

[ND-US030449]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Takaya OTSUKI et al.

Serial No.: 10/604,473

Filed: July 24, 2003

For: HEAT SINK FAN



Patent Art Unit: to be assigned

Examiner: to be assigned

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

The Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant(s) files herewith a certified copy of Japanese Application No. 2002-227308, filed on August 05, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicant(s) hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,

Steven J. Roberts
Attorney of Record
Reg. No. 39,346

SHINJYU Global IP
c/o SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700
Washington, DC 20036-2680
(202)-293-0444

Dated: August 12, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-227308

[ST.10/C]:

[JP2002-227308]

出 願 人

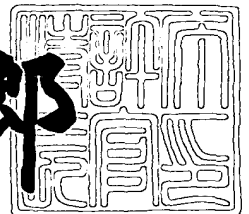
Applicant(s):

日本電産株式会社

2003年 6月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045221

【書類名】 特許願

【整理番号】 PT-30-023

【提出日】 平成14年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明の名称】 ファン冷却装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田 5 5 番地 日本電産株式
会社 鳥取技術開発センター内

 【氏名】 大槻 貴成

【発明者】

 【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田 5 5 番地 日本電産株式
会社 鳥取技術開発センター内

 【氏名】 竹下 英伸

【発明者】

 【住所又は居所】 鳥取県日野郡溝口町荘字清水田 5 5 番地 日本電産株式
会社 鳥取技術開発センター内

 【氏名】 木村 啓一

【特許出願人】

 【識別番号】 000232302

 【氏名又は名称】 日本電産株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085501

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024969

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ファン冷却装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の放熱フィンをベース部材に植設したヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えた、発熱体に装着されるファン冷却装置において、

前記ファンケースは、上壁と、該上壁の側端から垂下する少なくとも一对の係合部とを有すると共に、前記上壁の裏面に突部を有し、

係合状態において前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くしたことを特徴とするファン冷却装置。

【請求項 2】 前記突部に対向する放熱フィンの前記ベース部材への植設深さを他の放熱フィンよりも深くした請求項 1 記載のファン冷却装置。

【請求項 3】 前記放熱フィンの長さを前記ベース部材の幅よりも長くし、前記放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部を前記ベース部材に形成した溝に嵌合させて、前記放熱フィンを前記ベース部に取り付けた請求項 1 又は 2 記載のファン冷却装置。

【請求項 4】 前記切り欠き部が略台形状である請求項 3 記載のファン冷却装置。

【請求項 5】 前記放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、前記突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くした請求項 1～4 のいずれかに記載のファン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品などの発熱体を冷却するファン冷却装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

CPU などの発熱する電子部品に装着する冷却装置に用いるヒートシンクは、

これまではA l などの熱伝導率の高い金属をダイカスト成型して作製していたが、ダイカストによる成型では成型可能な放熱フィンの肉厚や形状が制限されるため、近年におけるC P U の演算処理の高速化に伴い増大の一途をたどる発熱を充分には除去することができなかった。そこで、プレス成形により成型した薄板状の放熱フィン（クリンプフィン）を、C u などからなる基板上に形成した溝に植設したヒートシンクが提案されている。このようなヒートシンクによれば、放熱フィンの肉厚を薄くできる結果、単位面積当たりの放熱フィン数を増やすことができ、また放熱フィンとベース部材とを異なる材料で作製することができる。これにより、放熱面積を増大でき、ヒートシンクの放熱量および放熱効率を飛躍的に大きくすることができる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、クリンプフィンはベース部材の溝に填めただけの取り付けでありまた肉厚が薄いため、外力により簡単に変形してしまう問題があった。特に、取り付け部材を用いてC P U などの発熱体にファン冷却装置を取り付けるときに、前記取り付け部材によって加えられる力によりファンケースが変形し、変形したファンケースが放熱フィンに接触して放熱フィンが変形することがあった。放熱フィンが変形すると、冷却ファンからの風の流路が変わり十分な冷却効果が得られない。

【 0 0 0 4 】

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、前記取り付け部材によってファンケースに力が加えられても変形しにくく、またたとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形することのないファン冷却装置を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

また本発明の目的は、放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易とし、また取り付け後の放熱フィンのズレを防止することにある。

【 0 0 0 6 】

さらに本発明の目的は、生産工程における持ち運びや運搬の際に放熱フィンに

外力が加わっても変形しにくく、また作業者の作業をしやすくすることにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明のファン冷却装置では、複数の放熱フィンをベース部材に植設したヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えた、発熱体に装着されるファン冷却装置において、前記ファンケースは、上壁と、該上壁の側端から垂下する少なくとも一对の係合部とを有すると共に、前記上壁の裏面に突部を有し、係合状態において前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くした構成とした。

【 0 0 0 8 】

ここでファンケースの突部との接触による放熱フィンの変形を一層抑えるために、前記突部に対向する放熱フィンの前記ベース部材への植設深さを他の放熱フィンよりも深くするのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易にすると共に、装着後の放熱フィンのズレを防止する観点から、放熱フィンの長さをベース部材の幅よりも長くし、放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部をベース部材に形成した溝に嵌合させて、放熱フィンをベース部に取り付けるのが好ましい。このような切り欠き部としては略台形状が望ましい。

【 0 0 1 0 】

そしてまた、生産工程における持ち運びや運搬の際に作業者などが放熱フィンに触れて、放熱フィンが変形することを抑える観点から、放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、前記突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くするのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本発明者等は、取付け部材を用いてCPUなどの発熱体にファン冷却装置を取り付けるときに、前記取付け部材によって加えられる力によりファンケースが変

形するのを抑えられないかまず検討した結果、剛性の高い部材を用いれば外力による撓みを抑えることができたものの、剛性の高い部材は一般に重く装置の軽量化という市場の要求に添うことができなかった。また加工が難しく、材料費も高かった。そこで軽量で加工が容易なプラスチック等を用いてファンケースを作製することとしてさらに検討を重ねた結果、ファンケースにおける外力が加わる部分に突部を設ければ、ファンケースの撓みなどの変形を抑えられることを見出した。しかしながら、この突部の形成によってもファンケースの外力による撓みを完全に抑えることはできず、大きな外力が加わるとファンケースが放熱フィンに接触した。そこで、前記突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くし、変形したファンケースがたとえ放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形しないようにした。

【 0 0 1 2 】

すなわち、本発明のファン冷却装置の大きな特徴は、ファンケースにおける前記取付け部材による外力が加わる部分の裏面側に突部を設けると共に、この突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚くしたことにある。

【 0 0 1 3 】

以下、図に基づき本発明のファン冷却装置についてさらに詳述する。図 1 は、本発明のファン冷却装置の一実施態様を示す組立斜視図である。図 1 のファン冷却装置は、ヒートシンク 2 とこれに係脱自在に装着されるファンケース 1 とを備える。ファンケース 1 は、略正形状の上壁 1 1 と、この上壁 1 1 の対向側面から垂下する 1 対の係合部 1 2 とを有する。係合部 1 2 の先端部には内側に突出する突起 1 2 a (図 5 に図示) が形成されている。後述するように、ヒートシンク 2 に形成した係合穴 2 1 3 にこの突起 1 2 a を係合させることにより、ファンケース 1 をヒートシンク 2 に係脱自在に取り付けることができる。

【 0 0 1 4 】

また、係合部 1 2 が形成されていない上壁 1 1 の辺の中央部に、突部 1 3 が上壁 1 1 と一体に形成されている。図 1 のファンケース 1 では、この部分に、ファン冷却装置を取り付け部材で CPU などの発熱体に装着する際に、取り付け部材からの力が加わる。したがって、この部分に突部 1 3 を形成することにより、外

力によるファンケース 1 の撓みなどの変形が抑えられる。

【 0 0 1 5 】

そして上壁 1 1 の中心部には円形開口 1 4 が形成され、この円形開口 1 4 の外縁には周方向に等角度で 4 本の支持柱 1 5 が立設されている。そして各支持柱 1 5 の上端から中心方向に棧 1 6 が迫り出し、円形開口 1 4 の上方に同軸状に位置する支持円盤 1 7 を支持している。この支持柱 1 5 と棧 1 6、支持円盤 1 7 とで構成される空間に冷却ファン（不図示）が取り付けられ、棧 1 6 と棧 1 6 の間が冷却用空気を吸入するための吸入開口 1 8 となる。冷却ファンは前記空間に着脱可能に装着でき、冷却ファンの交換により本発明のファン冷却装置は半永久的に使用することができる。

【 0 0 1 6 】

このようなファンケースの材質としては、エンジニアプラスチックなど耐熱性を有し、熱膨張係数が低く寸法安定性に優れたものが好ましい。中でも加工・成形の容易さの点から飽和ポリエステルが好ましく、ガラス繊維で強化したポリブタジエンテレフタレート（P B T）やポリエチレンテレフタレート（P E T）が特に好ましい。ガラス繊維の含有量は、必要とする機械的強度や寸法安定性などから適宜決定すればよいが、一般に 1 0 ～ 4 0 重量%の範囲、特に 2 5 ～ 3 5 重量%の範囲が好ましい。このような材料を用いてファンケースを作製する方法としては特に限定はなく、射出成形など従来公知の成形方法を用いることができる。

【 0 0 1 7 】

他方、ヒートシンク 2 は、C u からなるベース部材 2 1 と多数枚の放熱フィン 2 2 とを有する。ベース部材 2 1 の上面には、放熱フィン 2 2 を差し込み固定するための複数の直線状の溝 2 1 1 が所定間隔で形成されている。またベース部材 2 1 の側面には、ファンケース 1 を装着するための係合穴 2 1 3 が形成されている。このような溝 2 1 1 や係合穴 2 1 3 を形成するには、例えばベース部材 2 1 を作製した後に切削加工する、あるいは金型を用いてベース部材 2 1 と共に一体に鋳造すればよい。

【 0 0 1 8 】

放熱フィン 2 2 は、図 2 に示すように、アルミナからなる長形状の薄板からなり、放熱フィン 2 2 の長さ L はベース部材 2 1 の幅 1 よりも長く、放熱フィン 2 2 のベース部材側の辺には略台形状の切り欠き部 2 2 1 が形成されている。この放熱フィンの切り欠き部 2 2 1 の上辺の長さは、ベース部材 2 1 の幅 1 とほぼ同じように形成されており、この切り欠き部 2 2 1 の上辺をベース部材 2 1 に形成された溝 2 1 1 に差し込むことにより、放熱フィン 2 2 は簡単に位置決めされてベース部材 2 1 に取り付けられる。また、この切り欠き部 2 2 1 により、一旦取り付けられた放熱フィン 2 2 はベース部材 2 1 からズレることがない。放熱フィン 2 2 の取り付けに接着剤は特には必要ないが、より強固に固定する観点から接着剤を用いてももちろん構わない。さらに、このように切り欠き部 2 2 1 の上辺を溝 2 1 1 に差し込んで放熱フィン 2 2 をベース部材 2 1 に取り付けると、ベース部材 2 1 の側面外方にも放熱フィン 2 2 の下端部が存在することになり、放熱面積を増大でき、放熱効率が高まると共に、冷却ファンからの風によって生じる音が低減される。

【 0 0 1 9 】

また図 3 に示すように、本発明のファン冷却装置では、ファンケース 1 に形成された突部 1 3 に対向する放熱フィン 2 2 a の厚さ T を、他の放熱フィン 2 2 b の厚さ t よりも厚くしてある。これにより、装置に外力が加わってファンケース 1 が撓み、突部 1 3 が放熱フィン 2 2 a に接触したとしても、突部 1 3 が接触する放熱フィン 2 2 a は厚いためその変形が抑えられる。放熱フィン 2 2 a の厚さは、外力の大きさや放熱フィンの材質などから適宜決定すればよいが、一般に他の放熱フィン 2 2 b の 2 ～ 4 倍程度が好ましい。例えば放熱フィン 2 2 b の厚さが 0. 4 mm であれば、放熱フィン 2 2 a の厚さは 0. 7 ～ 1. 5 mm 程度が好ましく、より好ましくは 0. 9 ～ 1. 1 mm である。なお、図 3 では、突部 1 3 に対向する放熱フィン 2 2 a の 3 本のすべての厚さを他の放熱フィン 2 2 b よりも厚くしているが、本発明では突部 1 3 に対向する放熱フィン 2 2 a のうち少なくとも 1 本の放熱フィンの厚さを厚くすればよい。

【 0 0 2 0 】

また図 3 に示すように、放熱フィン 2 2 a の変形を一層抑えるには、ベース部

材 2 1 への差し込みを深くするのが望ましい。このためにはベース部材 2 1 に形成する放熱フィン 2 2 a 用の溝 2 1 1 a を放熱フィン 2 2 a に合わせて太く、且つ深くしておけばよい。放熱フィン 2 2 a 用の溝 2 1 1 a の深さ D は、放熱フィンの高さや太さ、材質などから適宜決定すればよいが、一般に放熱フィン 2 2 a 用の溝 2 1 1 a の深さ D は、他の放熱フィン 2 2 b 用の溝 2 1 1 b の深さ d の 1.5 ～ 3 倍程度が好ましい。また、他の放熱フィン 2 2 b が突部 1 3 と接触して変形しないように、放熱フィン 2 2 a を他の放熱フィン 2 2 b よりも高くしておくことが推奨される。

【 0 0 2 1 】

また、製造工程においてはベース部材に放熱フィンが取り付けられたヒートシンクを単体として運んだり、一時保管する場合があります、このような場合に放熱フィンに外力が加わり、放熱フィンが変形するおそれがある。また作業員は放熱フィンに触れないように慎重に作業を行う必要がある。そこで、ベース部材に植設する放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚さを厚くし、外力に対する防御的役割を果たさせるのが好ましい。図 4 に、本発明のファン冷却装置の他の例を示す斜視図を示す。図 4 のファン冷却装置では、突部 1 3 に対向する放熱フィン 2 2 a の肉厚を厚くすると共に、放熱フィンの最外側の放熱フィン 2 2 c の肉厚も厚くしている。これにより側方から外力が加わった場合でも、放熱フィン 2 2 c によって内側の肉厚の薄い放熱フィン 2 2 b の変形を抑えることができる。このような放熱フィン 2 2 c の厚さとしては特に限定はないが、前記の突部 1 3 に対向する放熱フィン 2 2 a と同程度の厚さとすれば、放熱フィンの種類を厚さの異なる 2 種類に抑えられるので生産性の観点から好ましい。また放熱フィン 2 2 c のベース部材 2 1 への差し込み深さも放熱フィン 2 2 a と同程度であるのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

図 1 において、ヒートシンク 2 にファンケース 1 を装着する場合には、ファンケース 1 の係合部 1 2 をヒートシンク 2 のベース部材 2 1 の両側壁上に位置させ、この状態でファンケース 1 をヒートシンク 2 に向けて下方に移動させる。まず、係合部 1 2 の先端部の突起 1 2 a がベース部材 2 1 の側面に当接して外側に幾

分広がる。そして図5に示すように、突起12aが係合穴213に達すると、係合部12の弾性復元力によってその突起12aが係合穴213に係合する。こうしてファンケース1がヒートシンク2に係脱自在に取付けられる。なお、ヒートシンク2からファンケース1を取外す場合には、係合部12を幾分外側に押圧して突起12aと係合穴213との係合を解除し、ヒートシンク2に対してファンケース1を上方に移動すればよい。図5では、ファンケース1の係合部12に突起12a、そしてベース部材21に係合穴213を設けているが、ファンケース1に係合穴を設け、ヒートシンク2に突起を設けて両者を係合可能としてももちろん構わない。また、係合する部材としては従来公知のものが使用でき、例えば凹部と爪部とを用いても構わない。また図5のファン冷却装置では、ファンケース1の上壁11に1対の係合部12を設けているが、係合部12の個数に限定はなく、係合部12を2対以上設けてももちろん構わない。

【0023】

このようなファン冷却装置において冷却ファン（不図示）が所定方向に回転駆動されると、羽根の作用によってファンケース1の吸入開口18から吸入された空気は放熱フィン22に沿って流れる。一方、半導体素子などの発熱体からの熱はヒートシンク2のベース部材21を介して複数個の放熱フィン22に伝導する。そして、吸入された空気が放熱フィン22に沿って流れる際に、放熱フィン22から空気へ熱が移動する。このようにして発熱体での熱は、ヒートシンク2から空気流へと移動し除去される。

【0024】

以上、本発明のファン冷却装置の実施態様について説明したが、本発明はこれらの実施態様に何ら限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない範囲で種々の変形・修正が可能である。

【0025】

【発明の効果】

本発明のファン冷却装置では、ファンケースの上壁における外力が加わる部分の裏面側に突部を設けたので、前記外力によるファンケースの変形が少なく、また係合状態において突部に対向する放熱フィンの厚みを他の放熱フィンよりも厚く

したので、たとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形することがない。

【 0 0 2 6 】

突部に対向する放熱フィンのベース部材への植設深さを他の放熱フィンよりも深くすると、ファンケースの突部との接触による放熱フィンの変形を一層抑えられる。

【 0 0 2 7 】

放熱フィンの長さをベース部材の幅よりも長くし、放熱フィンのベース部材側の辺に切り欠き部を設け、この切り欠き部をベース部材に形成した溝に嵌合させて、放熱フィンをベース部に取り付けると、放熱フィンのベース部材への取付時の位置決めを容易にでき、また装着後の放熱フィンのズレを防止できる。さらにはベース部材の側面外方にも放熱フィンの下端部が存在することになり、放熱面積を増大でき、放熱効率が高まると共に、冷却ファンからの風によって生じる音を低減できる。ここで切り欠き部を略台形状とするとより高い効果が得られる。

【 0 0 2 8 】

放熱フィンのうち最外側の放熱フィンの厚みを、突部に対向する放熱フィンを除く他の放熱フィンよりも厚くすると、生産工程における持ち運びや運搬の際に作業者などが放熱フィンに触れて放熱フィンが変形することを抑えられる。また作業効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のファン冷却装置の一例を示す組立斜視図である。

【図 2】 放熱フィンのベース部材への取り付けを示す状態図である。

【図 3】 突部と放熱フィンとの関係を示す部分拡大断面図である。

【図 4】 本発明のファン冷却装置の他の例を示す斜視図である。

【図 5】 ファンケースをヒートシンクに装着するときの係合状態を示す状態図である。

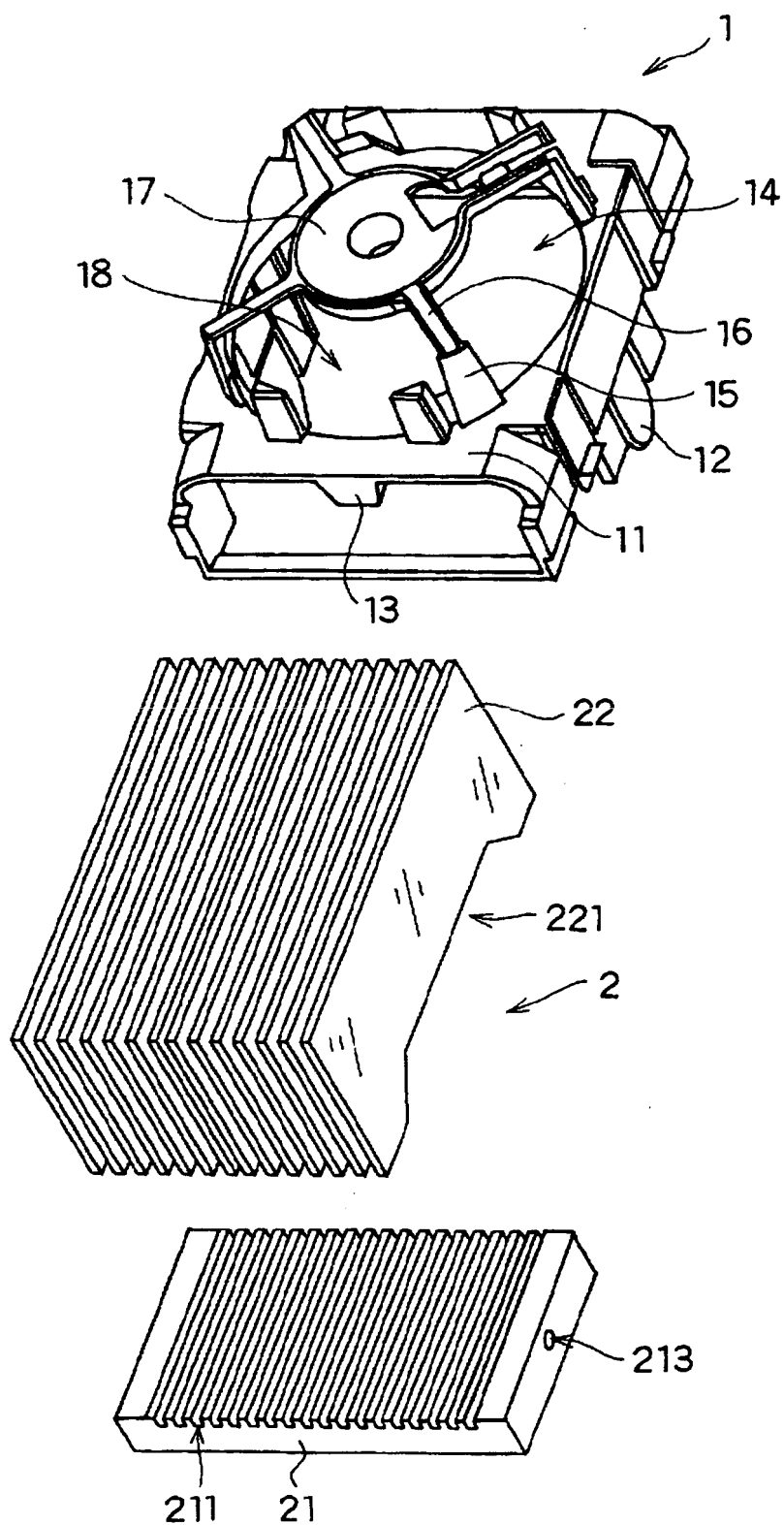
【符号の説明】

- 1 ファンケース
- 2 ヒートシンク

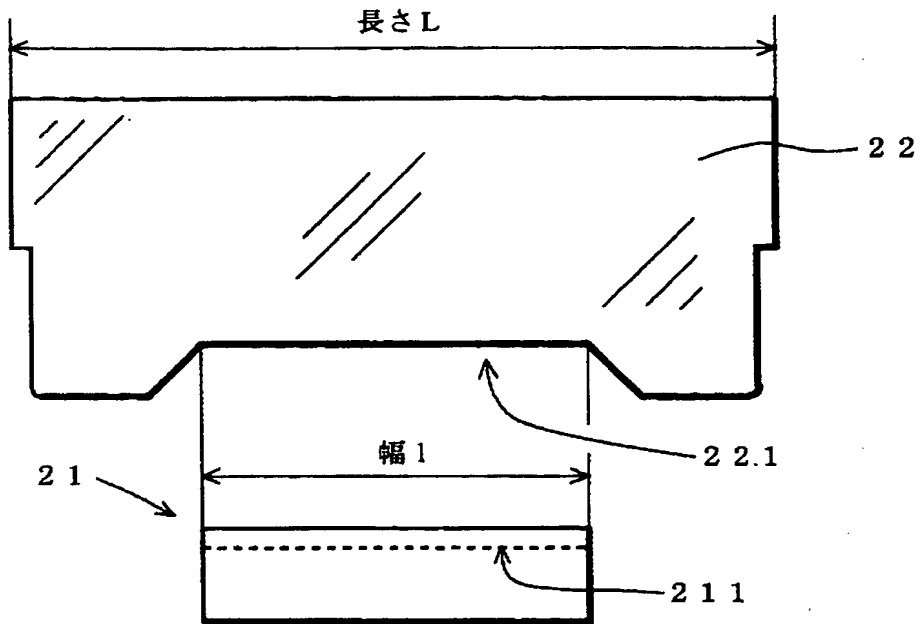
- 1 1 上壁
- 1 2 係合部
- 1 2 a 突起
- 1 3 突部
- 2 1 ベース部材
- 2 2 放熱フィン
- 2 2 a 突部に対向する放熱フィン
- 2 2 b 通常の放熱フィン
- 2 2 c 最外側の放熱フィン
- 2 1 1 溝
- 2 1 3 係合穴
- 2 2 1 切り欠き部

【書類名】 図面

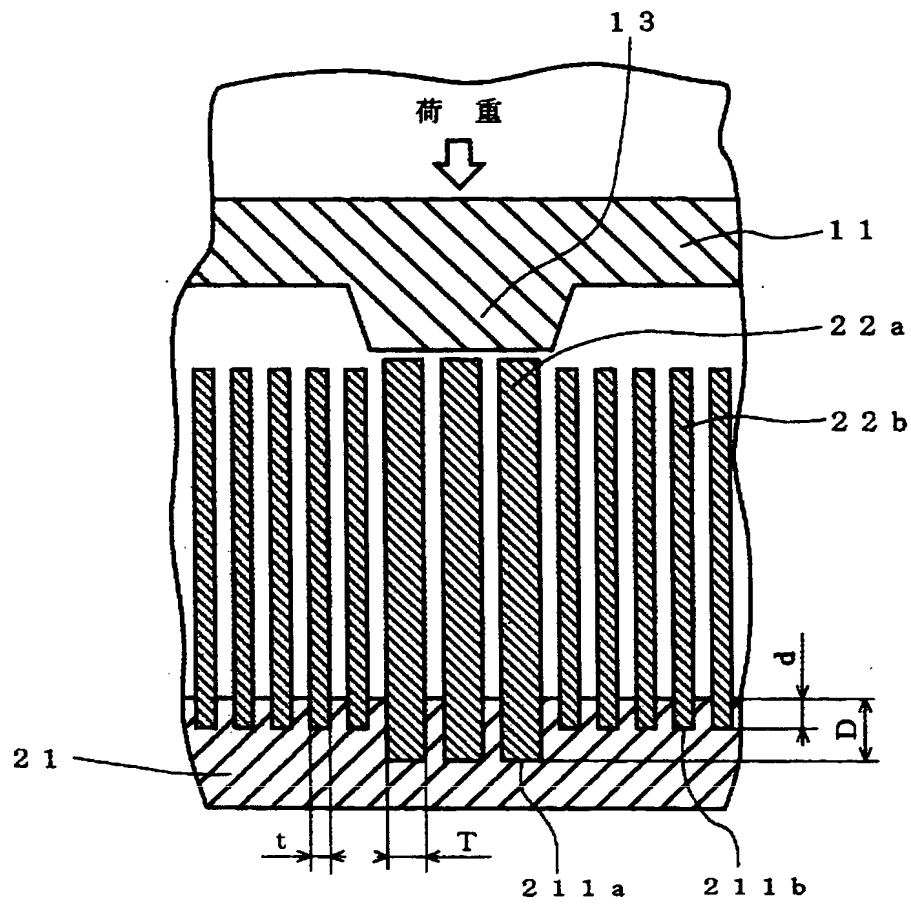
【図 1】



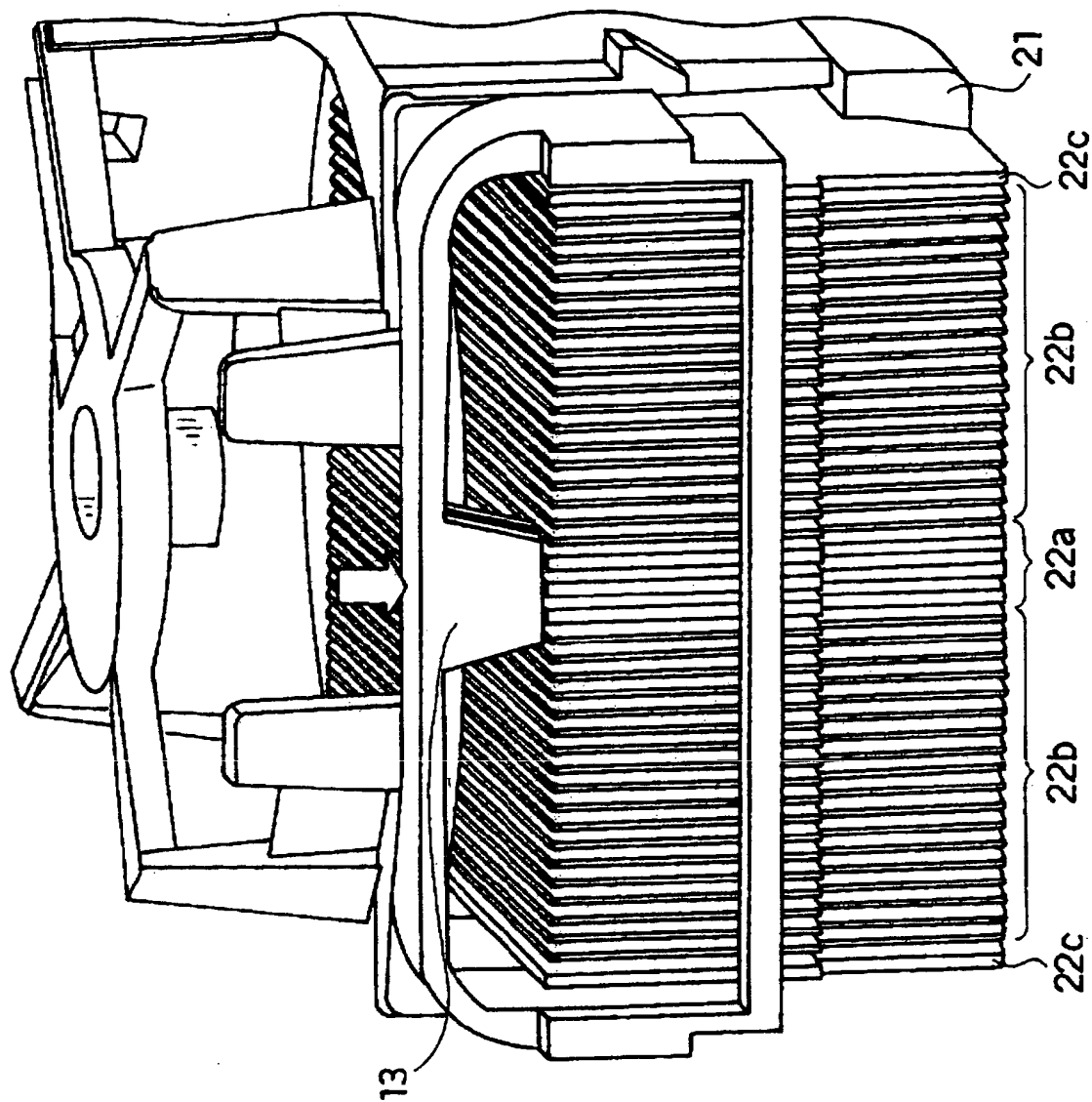
【図 2】



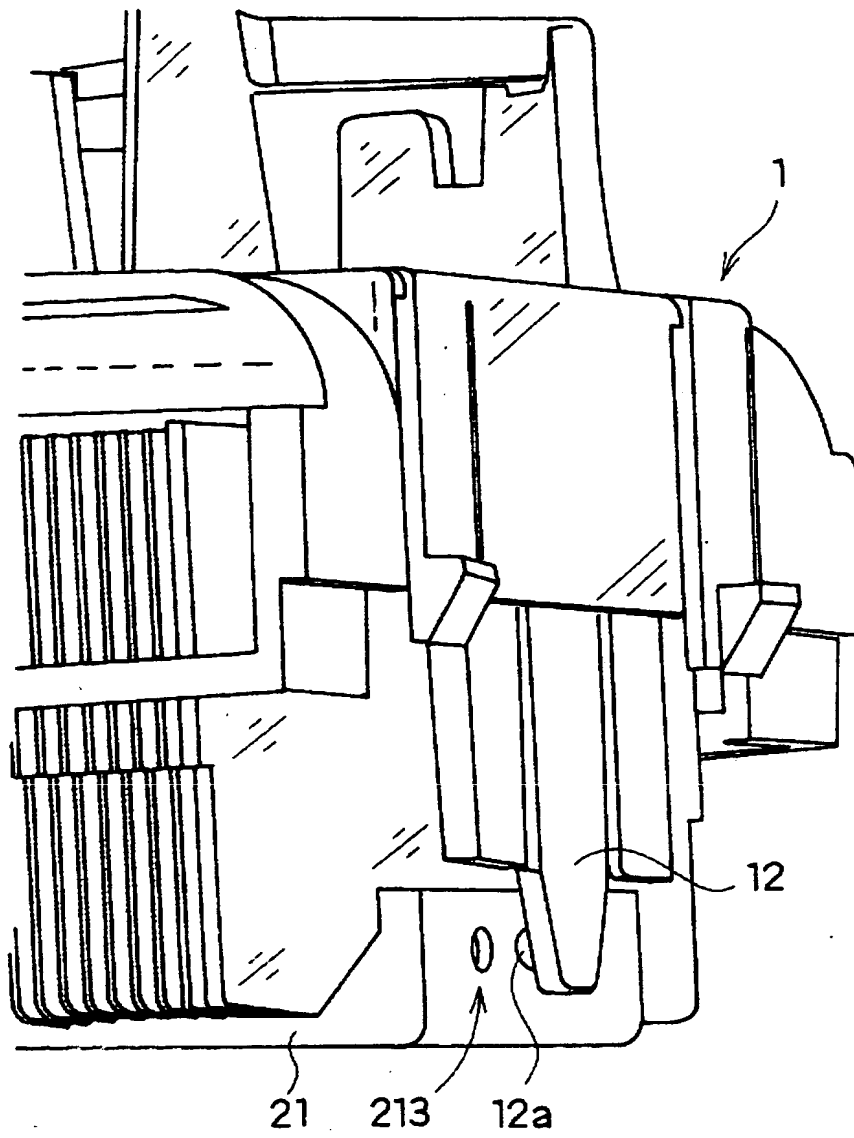
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ファンケースをヒートシンクに装着したファン冷却装置において、ファン冷却装置を発熱体に取り付けるための取付け部材によって、ファンケースに力が加わってもファンケースが変形しにくく、たとえファンケースが変形して放熱フィンに接触しても放熱フィンが変形しないようにする。

【解決手段】 複数の放熱フィン22をベース部材21に植設したヒートシンク2と、ヒートシンク2に対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケース1とを備える。ファンケース1は、上壁11と、上壁11の側端から垂下する少なくとも一对の係合部12とを有すると共に、上壁11の裏面に突部13を有し、係合状態において突部13に対向する放熱フィン22の厚みを他の放熱フィンよりも厚くする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232302]

1. 変更年月日 1993年10月15日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都市右京区西京極堤外町10番地
氏 名 日本電産株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都府京都市南区久世殿城町338番地
氏 名 日本電産株式会社